

⑫ 公開特許公報(A) 平3-59704

⑤ Int. Cl.⁹G 05 D 1/02
A 01 B 69/00

識別記号

3 0 3 H
N

庁内整理番号

7155-5H
8911-2B

⑬ 公開 平成3年(1991)3月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 自動芝刈り機

⑯ 特 願 平1-195890

⑰ 出 願 平1(1989)7月28日

⑱ 発 明 者 福 森 啓 太 静岡県浜松市白羽町231-1

⑲ 出 願 人 スズキ株式会社 静岡県浜名郡可美村高塚300番地

⑳ 代 理 人 弁理士 高 橋 勇

明 細 書

1. 発明の名称 自動芝刈り機

2. 特許請求の範囲

(1). 任意の定点に固定される支柱と、この支柱を基準としてその周囲を回動する芝刈り機本体と、この芝刈り機本体及び前記支柱の相互間に張設されたワイヤと、このワイヤが前記芝刈り機本体とともに全体的に回動する場合のワイヤ位置を検出するワイヤ角度出力手段とを備え、

前記芝刈り機本体に、

前記ワイヤに所定の張力を印加するとともに、前記ワイヤ角度出力手段からの出力信号に応じて該ワイヤを巻き取るか若しくは繰り出す機能を備えたワイヤ長可変設定手段と、

このワイヤ長可変設定手段を駆動制御するとともに、予め定めたワイヤ角度情報を前記ワイヤ角度出力手段から入力した場合に直ちに前記ワイヤ可変設定手段の動作を停止制御する主制御部と、

前記ワイヤ可変設定手段が停止制御された場合に直ちに作動して芝刈り機本体のハンドルを左折

若しくは右折操作するハンドル操作機構とを装備したことを特徴とする自動芝刈り機。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、自動芝刈り機に係り、特に定められた範囲の芝を刈るのに適する自動芝刈り機に関するものである。

〔従来の技術〕

従来より、この種の自動芝刈り機等を自動で作動させるには、実昭61-17449号公報に示されるように、地面下にケーブル等を予め埋設しておき、そのケーブルによって設定されたコースを自動で走行して作業するものや、芝刈り機自体にジャイロセンサおよびコンピュータ等を装備して自律走行するものがあった。また、外部に電波灯台や光灯台等を設置して、これら灯台を基準にして自分の位置を確認し、走行するもの等がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来例にあっては、予め走行場所を限定して装置を埋設する工事が必要であったり、複雑で高度の装置およびシステムが要求されてコストが高くなり、家庭レベルで容易に使用するには適さないという不都合があった。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、このような従来例に見られる不都合を改善し、複雑高価なシステムを使用せず簡易なシステムを使用することによって家庭レベルで容易に使用できるような自動芝刈り機を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明では、任意の定点に固定される支柱と、この支柱を基準としてその周囲を回動する芝刈り機本体と、この芝刈り機本体及び支柱の相互間に張設されたワイヤと、このワイヤが芝刈り機本体とともに全体的に回動する場合のワイヤ位置を検

この最外周に沿って一巡して芝刈り範囲を設定する。この間、ポテンシオメータに結合されたワイヤは必要な張力を維持して緊張しているため、支柱のポテンシオメータと芝刈り機本体に装備されているワイヤ長可変設定手段によって、芝刈り機本体の位置がその角度及びワイヤ長から検出され、その位置を示すデータが次々に主制御部に送られる。主制御部は、ワイヤの長さから芝刈り機本体が移動したパターン形状を記憶して、それを芝刈り範囲とする。

そして、芝刈り範囲を主制御部に記憶させることにより後、主制御部は芝刈り機本体が移動するコースを自動的に算出し、ワイヤ長可変設定手段を適宜駆動制御し、芝刈り範囲内の芝刈りを実行する。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第4図に基づいて説明する。
この第1図ないし第4図に示す実施例は、任意の

出するワイヤ角度出力手段とを備えている。芝刈り機本体に、ワイヤに所定の張力を印加するとともに、ワイヤ角度出力手段からの出力信号に応じて該ワイヤを巻き取るか若しくは繰り出す機能を備えたワイヤ長可変設定手段と、このワイヤ長可変設定手段を駆動制御するとともに、予め定めたワイヤ角度情報を前記ワイヤ角度出力手段から入力した場合に直ちに前記ワイヤ可変設定手段の動作を停止制御する主制御部と、ワイヤ可変設定手段が停止制御された場合に直ちに作動して芝刈り機本体のハンドルを左折若しくは右折操作するハンドル操作機構とを装備する、という手法を探っている。これによって前述した目的を達成しようとするものである。

〔作 用〕

上端にポテンシオメータ等のワイヤ角度出力手段を装備した鉛直の棒状部材から成る支柱を、芝刈りを行う範囲の中央部に設置する。芝刈り範囲の最外周に芝刈り機本体を配置して原点を設定し、

定点に固定される支柱1と、この支柱1を基準としてその周囲を回動する芝刈り機本体2と、この芝刈り機本体2及び支柱1の相互間に張設されたワイヤ3と、このワイヤ3が芝刈り機本体2とともに全体的に回動する場合のワイヤ位置を検出するワイヤ角度出力手段としてのポテンシオメータ4とを備えている。

そして、芝刈り機本体2には、ワイヤ3に所定の張力を印加するとともに、ポテンシオメータ4からの出力信号に応じて該ワイヤ3を巻き取るか若しくは繰り出す機能を備えたワイヤ長可変設定手段5と、このワイヤ長可変設定手段5を駆動制御するとともに、予め定めたワイヤ角度情報をポテンシオメータ4から入力した場合に直ちにワイヤ可変設定手段5の動作を停止制御する主制御部6とが装備されている。さらに、この芝刈り機本体2には、ワイヤ可変設定手段5が主制御部6によって、停止制御された場合に直ちに作動して芝刈り機本体2のハンドルを左折若しくは右折操作するハンドル操作機構7が装備されている。

これをさらに詳述する。

ポテンショメータ4は支柱1の上端部で地上から所定の高さの所に装備されている。一方、芝刈り機本体2にも所定の高さを有する支柱21が設けられており(第2図参照)、その上端部には滑車20が支柱21の中心からずらされ、かつ水平面上においても回転自在に装備されている。そして、ワイヤ3は、ポテンショメータ4にその一端が固定され、芝刈り機本体2に設けられている支柱21上の滑車20を経由して支柱21の内部を通して、芝刈り機本体2内部に装備されているワイヤ長可変設定手段5に他端が接続されている。

これら支柱1、21の高さは、張られたワイヤ3が芝刈り機本体2の移動とともに支柱2の回りを回動する際に芝や草等に引っ掛かったりしないだけの高さのものでなければならない。また、ワイヤ3にポテンショメータ4から送られてくるデータ用の情報出力線を兼ねるように構成してもよいが、本実施例では、別に情報出力線6Aをワイヤ3に沿わせて配設するようにし、これを芝刈り

機本体2の主制御部6に接続するようにしてある。

ワイヤ長可変設定手段5は、本実施例においては、前述したワイヤ3用のワイヤドラム5Aと、このワイヤドラム5Aを正転及び逆転方向に駆動制御するパルスモータ5Bと、このパルスモータ5B及びワイヤドラム5A間に装備されたすべりクラッチ5Cとにより構成されている。

ハンドル操作機構7は、ハンドル駆動用リンク機構部11と、このハンドル駆動用リンク機構部11に右折若しくは左折のいずれかの方向に切換え用駆動力を伝達する切換えアーム12と、この切換えアーム12に切換え力を付すためのバランス機構部13と、芝刈り機本体2の直進時に機能し、前述した切換えアーム12を平衡位置に設定するアーム用安定係止機構部13とにより構成されている。

この内、ハンドル駆動用リンク機構部11は、芝刈り機本体2の前輪2A、2Bを同時に同方向に回動せしめる前輪駆動桿11Aと、この前輪駆動桿11Aの操作力を前輪2A、2Bに伝達する

連結アーム11E、11Fとにより構成されている。

切換えアーム12は、前述した前輪駆動桿11Aにほぼ直交するように配設されている。記号Pは、切換えアーム12の回動支点を示す。この切換えアーム12の一方と他方の各端部には長穴12a、12bが形成されている。この内の一方の長穴12a部分が前述した前輪駆動桿11Aに交叉するように組込まれ、駆動ピン11Pを介して切換えアーム12から前輪駆動桿11A側に切換え用駆動力が伝達されるようになっている。

また、切換えアーム12の他方の長穴12b部には、ピン13Pを介して前述したバランス機構部13の平衡支点が連結されている。

このバランス機構部13は、引張ばね14と可動滑車部15と固定滑車部16とにより構成されている。可動滑車部15は、第1図中逆T字状に形成された滑車支持アーム15Aと、この滑車支持アーム15Aの同図における左右に突設された部分に装備された可動滑車15C、15Dと滑車

支持アーム15Aを同図の矢印A、B方向への動きを案内するガイド部15Eとにより構成されている。また、この可動滑車部15と同一面上に配設された固定滑車部16は、第1及び第2の二つの固定滑車16A、16Bとにより構成されている。

この内、第1の固定滑車16Aは、前述したワイヤドラム5Aから繰り出されるワイヤ3を最初に半巻回したのち一方の可動滑車15Cに送り込むように装備されている。また、第2の固定滑車16Bは、二つの可動滑車15C、15Dの中間部の第1図における下方に同図に示す如く配設されている。このため、ワイヤ3は第1の固定滑車16A、可動滑車15C、第2の固定滑車16B、可動滑車15Dを順次半巻回したのち外部へ繰り出されるようになっている。

この場合、ワイヤ3には適当な張力が常時印加され、その平均が、前述した引張りばね14の張力とほぼ同一の強さに設定され、これによって、通常は前述した切換えアーム12が第1図に示す

如く前輪駆動桿 11A に直交する形態をも左右位置に水平に配設されている。

アーム用安定係止機構部 9 は、前述した切換えアーム 12 の第 1 図における右端部に装備され、矢印 C、D の方向の動作を許容されて装備された係止基準子 9A と、前述した芝刈り機本体 2 の直進時に係止基準子 9A の先端部を収納しゆるやかに係止する V 溝 9B と、この V 溝 9B に向けて前述した係止基準子 9A を適当な押圧力をもって常時押圧するばね 9C とにより構成されている。

また、主制御部 6 は、メモリを備えた CPU により構成されている。この主制御部 6 には、前述したワイヤ 3 の支柱 1 に対する方向変化が芝刈り機本体 2 の位置情報の一部（角度情報）として入力されるようになっている。また、支柱 1 と芝刈り機本体 2 との間のワイヤ 3 の長さを常時計測しその信号を主制御部 6 に送り込むワイヤ長計測センサ 6B が、前述した第 1 の固定滑車 16A 部分に装備されている。そして、このワイヤ長計測センサ 6B の出力信号も、主制御部 6 に入力される

ようになっている。

この主制御部 6 は、ワイヤ長計測センサ 6B とポテンショメータ 4 の各出力情報に基づいて芝刈り機本体 2 の位置を演算し必要に応じてこれを記憶する演算記憶機能を備えている。また、この主制御部 6 は、外力によって例えば長形状の領域の外周部等を第 3 図に示すように強制的に案内された場合、直ちにこれを記憶するとともに、この移動動作を自動的に繰り返すリビート機能と、元の位置に戻った場合には直ちにその内側を移動動作するように前述したワイヤ長可変設定手段 5 を駆動制御する機能を備えている。

次に、上記実施例の動作について説明する。

まず、芝刈り機本体 2 を長形状の芝刈り領域に沿って第 3 図に示す如く一周だけ線分 45 に示す如く案内する。この場合、芝刈り機本体 2 では、ポテンショメータ 4 の出力及びワイヤ 3 の長さの変化を主制御部 6 が常時記憶する。

次に、芝刈り機本体 2 が自走状態に設定されると、直ちに、主制御部 6 の作用による位置制御に

よってワイヤ 3 が繰り出され若しくは巻き取られて、芝刈り機本体 2 は予め装備された図示しない芝刈り手段とともに最初に案内された長形状に沿って移動する。

今、第 3 図の①部分を移動開始点とすると、移動方向に直交する位置②までの間は、ワイヤ 3 はワイヤ長可変設定手段 5 によって巻き取られる。また、この②部分から③の位置に至る間は、ワイヤ 3 はワイヤ可変設定手段 5 によって繰り出されるようになっている。この間、ワイヤ 3 には一定の張力が印加されるようになっており、このため、引張りばね 14 とのバランスがほぼ維持され、アーム用安定係止機構部 9 は第 1 図の状態を維持することとなり、従って芝刈り機本体 2 は安定して直進する。

一方、アーム用安定係止機構部 9 が装備されていない場合、ワイヤ 3 の繰り出し又は巻き込み動作によって引張りばね 14 との間のバランスは必ずしも一定とはならない。かかる場合、可動滑車部 15 が第 1 図の矢印 A、B の方向に移動しハン

ドル用の切換えアーム 12 が矢印 E、F の如く回動する。この切換えアーム 12 の回動は、直ちにワイヤ角度の異常としてポテンショメータ 4 が検知するとともに主制御部ワイヤ 3 の巻き取り若しくは繰り出しを停止制御して芝刈り機本体 2 を蛇行させながら平均的に直進制御する。

次に、直進状態から例えば第 3 図の③の位置に差し掛り左折する場合を考える。この場合、第 4 図に示す如く旋回半径を「L」とする。

今、第 4 図の③の位置が角度情報及びワイヤ長情報にて確認されると、主制御部 6 は、直ちにワイヤ長可変設定手段 5 を停止制御してワイヤ長を固定する。次に、第 4 図の④の位置に芝刈り機本体 2 が移動した場合を考えると、この間、バランス機構部 13 のバランスがくずれ引張りばね 14 が引き延ばされる。そして、前輪は左折の方向に向けて序々に大きく回動して左折態勢に入り第 4 図④の位置よりも実際は支柱 1 に幾分近づいた左折状態に設定される。

また、左折動作が効を奏して必要以上に芝刈り

機本体2が回転し⑤の位置に至った場合を考える。この場合は、可動滑車部15が引張りばね14に引張られて延びきった状態となる。実際には、この⑤の位置までずれる以前にステアリングが切れ込んでコースが修正される。

以下同様の制御が繰り返えされて、結果的には大幅な蛇行なく比較的円滑に芝刈り機本体2は当初記憶した範囲を一周する。

次に、芝刈り機本体2が始動位置に到達した場合、主制御部は図示しない芝刈り機の幅若しくは芝刈り機の幅より幾分小さい幅だけワイヤ3の長さを短かく設定し、以下全体的には前述したのと同様に主制御部による記憶データとの比較制御が行われる。そして、3周目、4周目に入るたびに、その都度、2周目に入ったときと同様の演算及び操作が行われ、これによって一定領域内の芝刈りが円滑に行われる。

ここで、芝刈り機本体2の前進駆動は図示しない駆動手段(例えばバッテリーを電源とするモータ)により行われるようになっている。その他、

作を行うハンドル操作機構としてのハンドル駆動手段32と、芝刈り機本体24を移動させる芝刈り機移動手段33とを芝刈り機本体24に装備している。

これをさらに詳述する。

ポテンシオメータ4は、支柱1の上端部で地上から所定の高さの所に装備されている。一方、芝刈り機本体24にも所定の高さを有する支柱21が設けられており、その上端部には滑車20が支柱21の中心からずれ、かつ水平面上にも回転自在に装備されている。そして、ポテンシオメータ4にその一端を固定し、芝刈り機本体24に設けられている支柱21上の滑車20を経由して支柱21の内部を通して、芝刈り機本体24内部に装備されているワイヤ長検出手段30であるワイヤドラム42に他端が接続されている。これら支柱2、21の高さは、張られたワイヤ3が芝刈り機本体24の移動とともに支柱2の回りを回転する際に芝や草等に引っ掛かったりしないだけの高さ以上のものでなければならない。また、ワイヤ3

通常の自走車として必要とするハンドル機構及びブレーキ手段等は、上記芝刈り機本体2においても同様に装備されている。

(他の実施例)

次に、他の実施例を第5図ないし第6図に基づいて説明する。

この第5図ないし第6図に示す実施例は、前述実施例と同様に、上端にポテンシオメータ4を装備して鉛直に配設された棒状部材から成る支柱1と、このポテンシオメータ4にワイヤ3によって結合されて支柱1の周囲を移動する芝刈り機本体2とを有している。また、ワイヤ3の長さを検出するとともにワイヤ3につねに必要な張力を付与するワイヤ可変設定手段としてのワイヤ長検出手段30を芝刈り機本体24に配設し、ポテンシオメータ4およびワイヤ長検出手段30からの信号を受けて芝刈り機本体24の位置を算出する主制御部31を芝刈り機本体24に装備している。そして、主制御部31からの命令によってハンドル操

にポテンシオメータ4から送られてくるデータ用の通信線を兼ねさせるか、若しくは別に通信線をワイヤ3に沿わせて芝刈り機本体24の主制御部31に接続する。

ワイヤ長検出手段30の要部を成すワイヤドラム42は、例えばゼンマイばね状のうず巻きばねを利用したばね機構を備え、ワイヤ3を巻き取る方向に常に回転力を付勢するようになっており、ワイヤ3が緩んだ場合には巻き取って常にワイヤ3に張力を与えてワイヤ3の正確な長さを得ることができるようになっている。

同時に、ワイヤドラム42は、その回転数によってワイヤ3の長さを検出し、そのデータを逐次主制御部31に発信する。また、ポテンシオメータ4によって測定される角度データが、先に設定した原点Qに対する角度 θ としてポテンシオメータ4からの電圧の形で主制御部31に送られ、送られてきたワイヤ3のデータとともに主制御部31において芝刈り機本体24の位置データとして記憶される。

主制御部31は、芝刈り機本体24の位置を検出するとともに、その場における芝刈り機本体24のコースを算出し、それに基づいてハンドル駆動手段32を駆動制御してハンドル操作をし、同時に芝刈り機移動手段33を駆動制御して芝刈り機本体24を算出されたコースへと導く。ここでは、芝刈り機移動手段33としてパルスモータを使用し、パルスの数によって芝刈り機本体24の移動距離を算出しながら後輪2C、2Dを駆動する。また、ハンドル駆動手段32としてステッピングモータを使用して、前輪2A、2Bの角度を駆動制御している。これらハンドル駆動手段32、芝刈り機本体24を移動させる芝刈り機移動手段および主制御部31を作動させる電源としてバッテリー49が芝刈り機本体24に搭載されている。芝刈りの刃の駆動はこのバッテリー49を用いて行なってもよいが、別にエンジンを搭載して行なってもよい。

次に、第6図に基づいて動作説明をする。

まず、先端にポテンシオメータ4を装備した棒

状部材から成る支柱1を、芝刈りを行う範囲の中央部に設置する。芝刈り範囲の最外周45に芝刈り機本体24を配置して原点Qを設定し、ワイヤ3を緊張させる。この最外周45に沿って一巡だけ人手によって芝刈りを行い、これによって芝刈り範囲を設定する。この間、ポテンシオメータ4に結合されたワイヤ3は、芝刈り機本体24に搭載されているワイヤドラム42の回転力によって必要な張力を維持して緊張しているため、芝刈り機本体24が支柱1に近づけばワイヤ3を巻取り、離ればワイヤ3がのびてきて、支柱1と芝刈り機本体24との距離がワイヤ長検出手段30であるワイヤドラム42の回転数から得られる。また、設定された原点Qと支柱1を結んだ直線46に対し、芝刈り機本体24と支柱1を結んだ直線47との成す角度 θ は、支柱1の上端に装備されているポテンシオメータ4によって測定され、電圧の形で出力される。こうして得られた角度とワイヤ長から芝刈り機本体24の位置を検出し、その位置を示すデータが次々に主制御部31に送られる。

主制御部31は、ワイヤ3の長さや角度から芝刈り機本体24が移動したパターン形状を記憶し、その内側を芝刈り範囲と定める。

以上のようにして、芝刈り範囲を主制御部31に記憶させた後、2周目からは、主制御部31は周回するごとに芝刈り機本体24が芝を刈る幅だけ芝刈り範囲の内側を通るように、移動するコースを自動的に設定し、ハンドル駆動手段32のステッピングモータに命令を与えてハンドルを必要な角度だけ回転させるとともに、芝刈り機移動手段33のパルスモータに命令を与えて算出された距離だけ芝刈り機本体24を移動させる。このようにして、芝刈り範囲内を隈なく移動して芝刈りを自動的に実行する。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明では、先端にポテンシオメータを装備した支柱と、芝刈り機本体とをワイヤによって結合し、支柱の周囲を任意に移動する芝刈り機本体の位置をワイヤの長さや、予

め設定した原点に対する角度から検出する主制御部を芝刈り機本体に搭載している。そして、芝刈り範囲を設定するためにその外周を1周だけ人手によって回周せしめ、そのデータを主制御部に自動的に入力し、その内部を隈なく自動的に芝刈りを行うように制御している。このため、非常に簡単な装置によって、設定された芝刈り範囲内の芝刈りを自動的に行うことができ、ワイヤの自動操作により、直進、左折又は右折等を自動的になし得るという家庭用として最適な自動芝刈り機を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

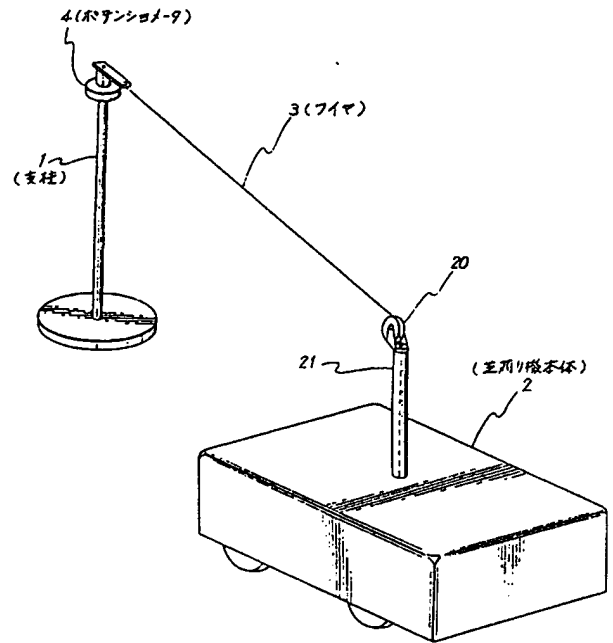
第1図は本発明の一実施例を示す構成図、第2図ないし第3図は各々第1図の使用状態を示す説明図、第4図は、第1図の芝刈り機本体の左折の状況を示す説明図、第5図は第2実施例を示す構成図、第6図は第5図の動作を示す説明図である。

1……支柱、2、24……芝刈り機本体、4……ワイヤ角度検出手段としてのポテンシオメータ、

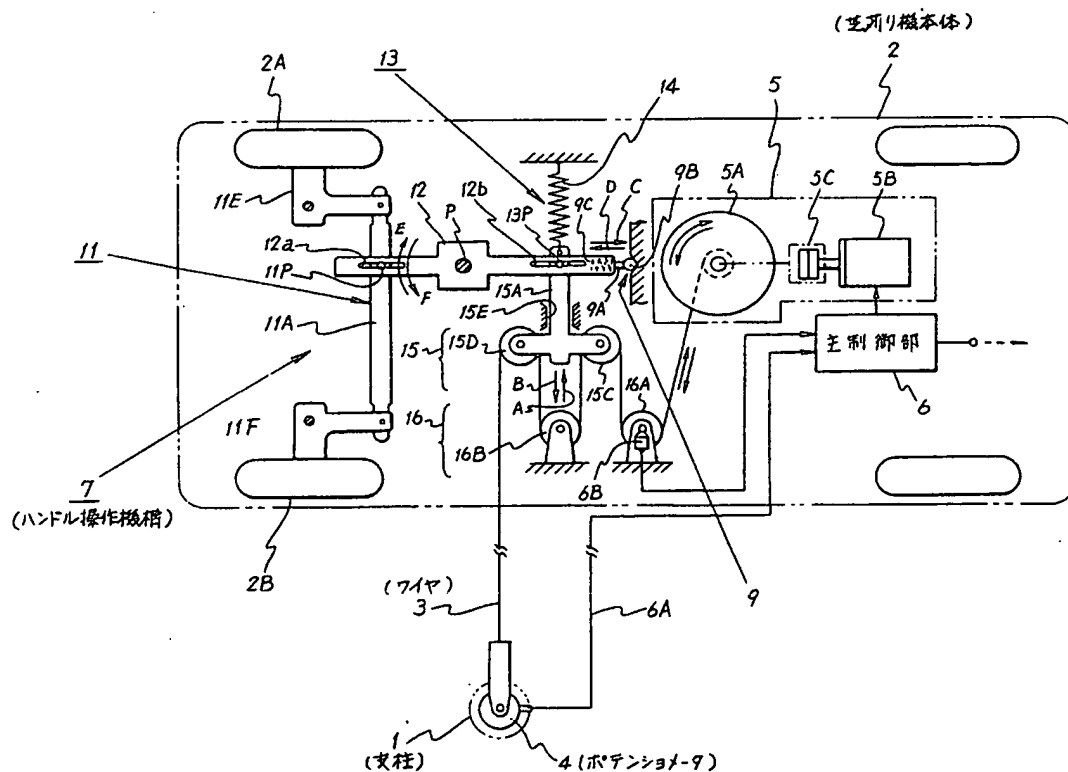
5 ……ワイヤ長可変設定手段、6、31 ……主制御部、7 ……ハンドル操作機構、30 ……ワイヤ長検出手段、32 ……ハンドル駆動手段。

第 2 図

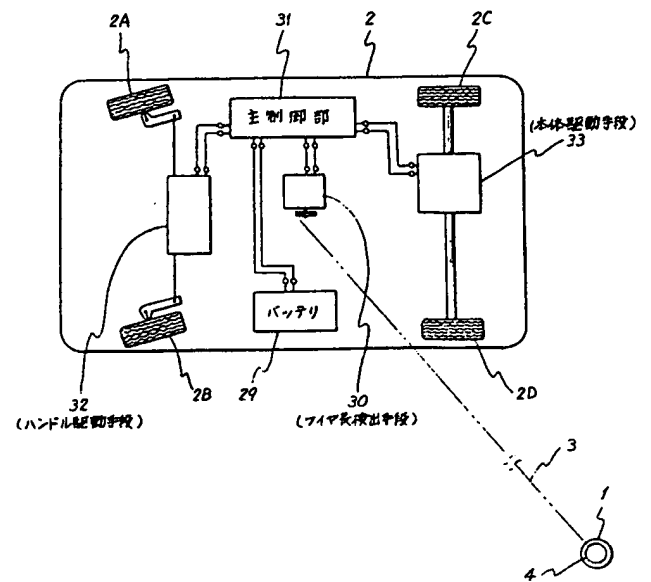
出願人 鈴木自動車工業株式会社
代理人 弁理士 高橋 勇



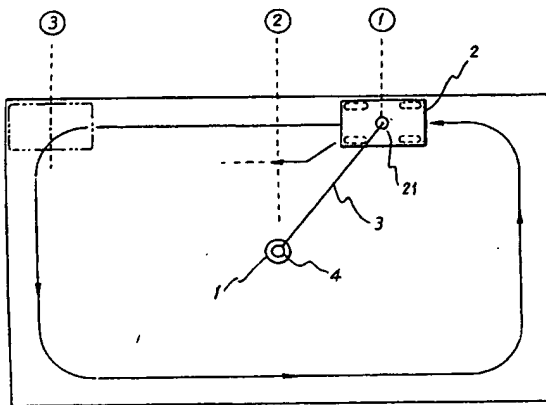
第 1 図



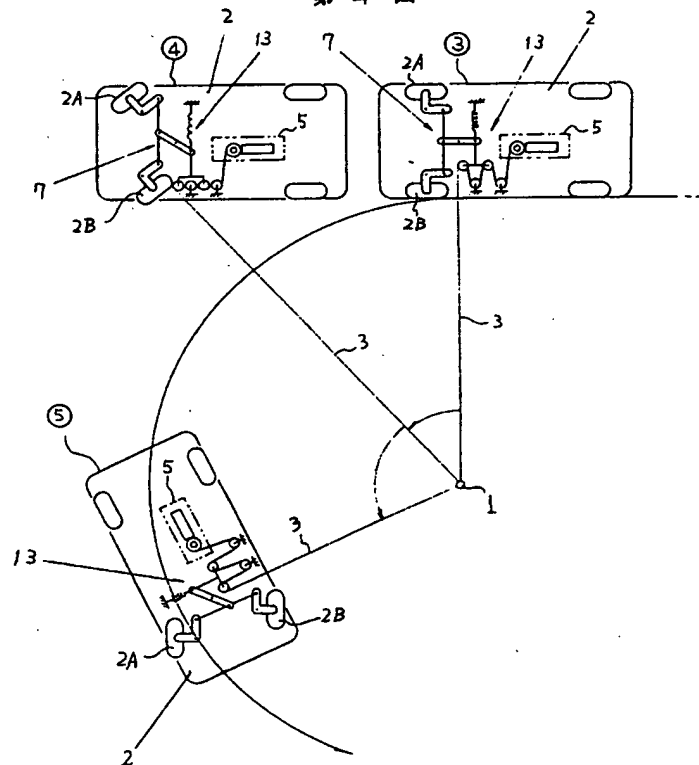
第 5 図



第 3 図



第 4 図



第 6 図

